DVGW
WISSENSWERT

www.dvgw.de/wissenswert

Wasserstoffspeicher: Potenziale, Herausforderungen und Ausblick

Wichtigste Ergebnisse der DVGW-Kurzstudie

Darum geht's:

- Wasserstoff ist ein Baustein auf dem Weg zur Klimaneutralität und soll zusammen mit erneuerbarem Strom fossile Energieträger ersetzen.
- Weil Erneuerbare Energien schwanken, ist auch die Wasserstoffproduktion unregelmäßig. Speicher können die Versorgung absichern.
- Deutschland verfügt über große Erdgasspeicherkapazitäten, die künftig für Wasserstoff genutzt werden können.
- Die Umstellung bestehender Speicher ist technisch möglich, aber abhängig von Standort und Speichertyp.
- Der Speicherbedarf richtet sich danach, wie viel Wasserstoff künftig gebraucht wird.
- Bei hohem Wasserstoffbedarf müssen Speicher zugebaut werden. Umbau wie auch Neubau können über ein Jahrzehnt dauern.
- Ein schneller und gezielter Ausbau der Wasserstoff-Speicherkapazitäten ist essenziell für ein stabiles und resilientes Energiesystem.
- Unsicherheiten bei Kosten und Wasserstoffpreisen erhöhen das Investitionsrisiko. Regulatorische Anreize können diese verringern.

© EWE/ Thorsten Ritzmann

Wasserstoffspeicher sind zentral für die Transformation des deutschen Energiesystems in Richtung Klimaneutralität

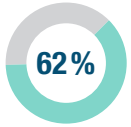
Deutschlands Energieversorgung wandelt sich grundlegend: Bis 2045 soll das Land klimaneutral werden. Dafür müssen Erneuerbare Energien ausgebaut und fossile Energieträger wie Erdgas ersetzt werden – auch in unterirdischen Gasspeichern. Diese sollen künftig vor allem Wasserstoff speichern. Die Kapazitäten werden aber nicht reichen und der Neubau von Speichern wird notwendig sein. Denn Deutschlands Untergrundgasspeicher spielen eine entscheidende Rolle bei der Energieversorgungssicherheit, sowohl national als auch im europäischen Kontext, mit rund einem Viertel der Erdgasspeicherkapazitäten in der EU. All dies bringt jedoch technische und wirtschaftliche Herausforderungen mit sich.

Deutschland verfügt über zahlreiche Gasspeicher im Untergrund mit der insgesamt höchsten Kapazität in der EU

29 Kavernenspeicher

in Nord- und Mitteldeutschland

- für die Speicherung von Wasserstoff grundsätzlich geeignet



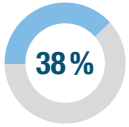
der aktuellen Kapazitäten

= 155 TWh Erdgas

15 Porenspeicher*

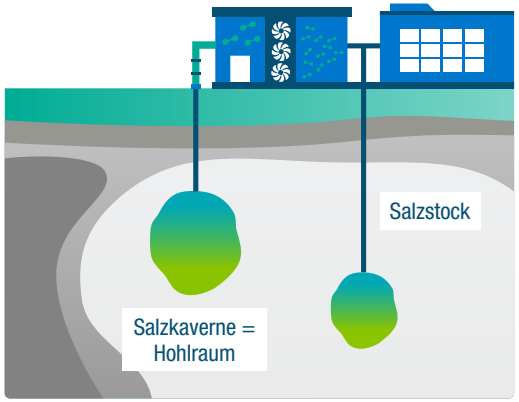
landesweit verteilt

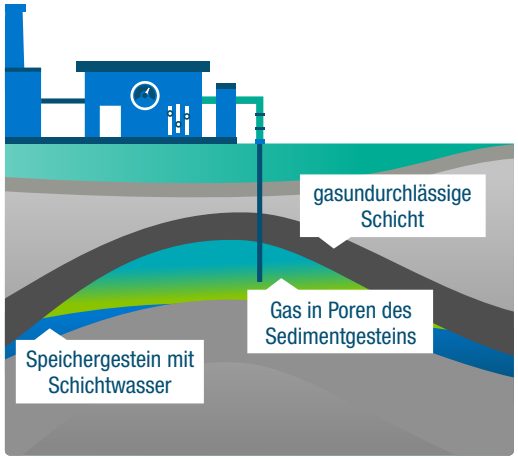
- für Wasserstoff geeignet, aber standortspezifische Einzelfallprüfungen notwendig



der aktuellen Kapazitäten

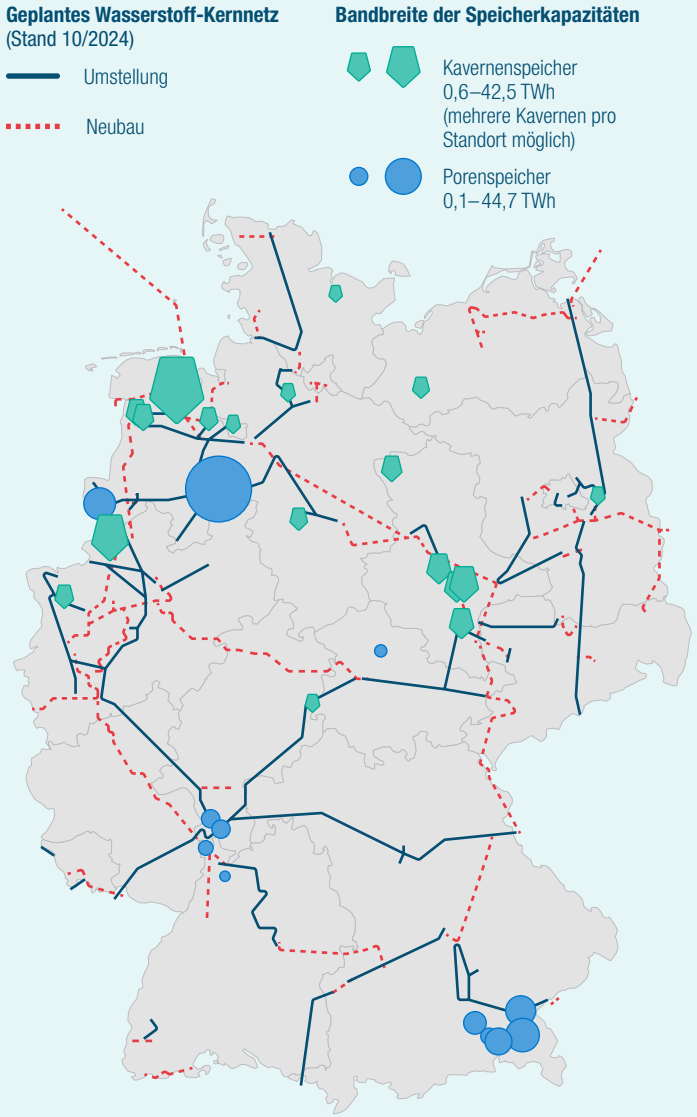
= 95 TWh Erdgas





Quelle: DVGW
* Inzwischen sind nur noch 14 Porenspeicher in Betrieb. Der Speicher Fronhofen von Storengy wurde zum 1.10.2024 stillgelegt.

Die Speicherstandorte sind bundesweit verteilt und liegen größtenteils in unmittelbarer Nähe zum zukünftigen Wasserstoff-Kernnetz.



Quelle: DVGW basierend auf Angaben des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)

Speicherkapazitäten aufbauen durch Umstellung und Neubau

Energiespeicher werden aufgrund der stärkeren Fluktuation im Energiesystem der Zukunft wichtiger denn je.

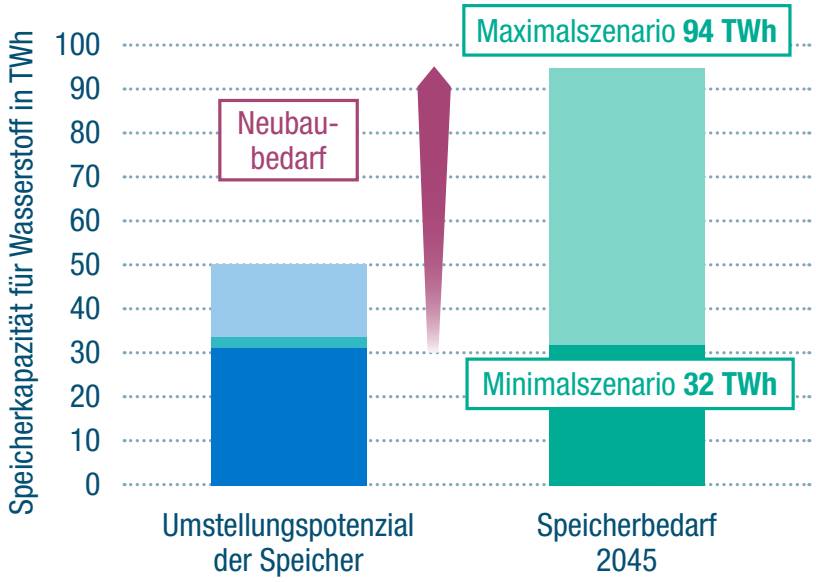
- Die Erzeugung von erneuerbarem Strom aus Photovoltaik- und Windkraftanlagen schwankt sowohl saisonal als auch im Tagesverlauf.
- Bei der heimischen Produktion von grünem Wasserstoff mittels Elektrolyse und erneuerbarem Strom führt dies zu einem fluktuierenden Angebot.
- Dem steht ein voraussichtlich konstanter Wasserstoffbedarf aus der Industrie und dem Verkehrssektor gegenüber.
- Vor allem in den Wintermonaten kommt ein Bedarf der H_2-ready Gaskraftwerke hinzu, wegen des allgemein höheren Energiebedarfs während der Heizperiode oder in Flautenzeiten.

Wasserstoffspeicher im Untergrund können große Energiemengen aufnehmen und Schwankungen von Angebot und Nachfrage im Energiesystem ausgleichen.

Bei einem hohem zukünftigen Wasserstoffbedarf müssen Speicher zugebaut werden.

Der Wasserstoffbedarf in Deutschland wird bis 2045 deutlich steigen – wie stark, ist abhängig davon, wie sich Strom- und Wasserstoffnutzung in den verschiedenen Sektoren entwickeln. Eins ist jedoch jetzt schon klar: Um Versorgungssicherheit und Flexibilität im Energiesystem zu gewährleisten, sind große Speicherkapazitäten für Wasserstoff nötig.

Kapazität bestehender Kavernen- und Porenspeicher im Vergleich zum zukünftigen Speicherbedarf – und dem daraus resultierenden maximalen Neubaubedarf.



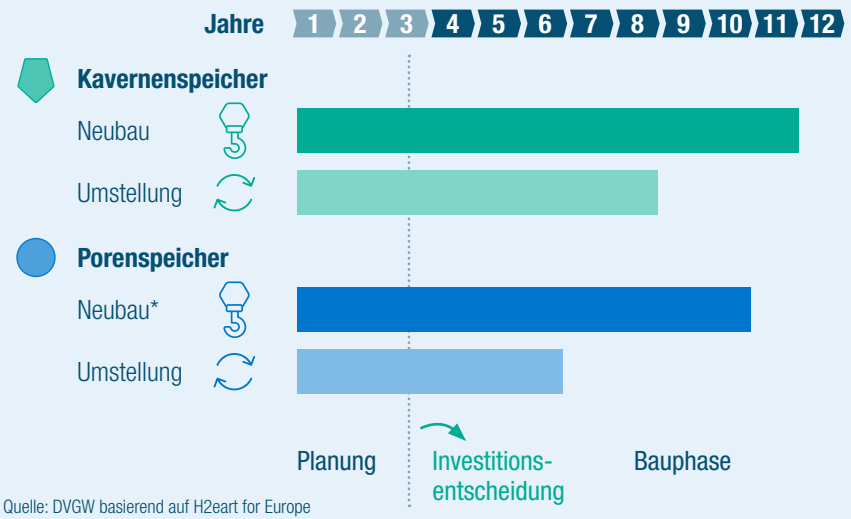
- Umrüstbare Kavernenspeicher
- Umrüstbare Porenspeicher (aktuell vier Standorte)
- Zusätzliches Potenzial Porenspeicher

Quelle: DVGW basierend auf diversen Szenarien (siehe hierzu die DVGW-Kurzstudie)

Die zentralen Herausforderungen: Zeit und Kosten

Ob Neubau oder Umstellung bestehender Speicher – die Planung und Realisierung erfordert mehrere Jahre

Ein neuer Kavernenspeicher braucht rund elf Jahre, ein Porenspeicher etwa zehn. Für die Umstellung bestehender Anlagen sind sechs bis acht Jahre einzuplanen.



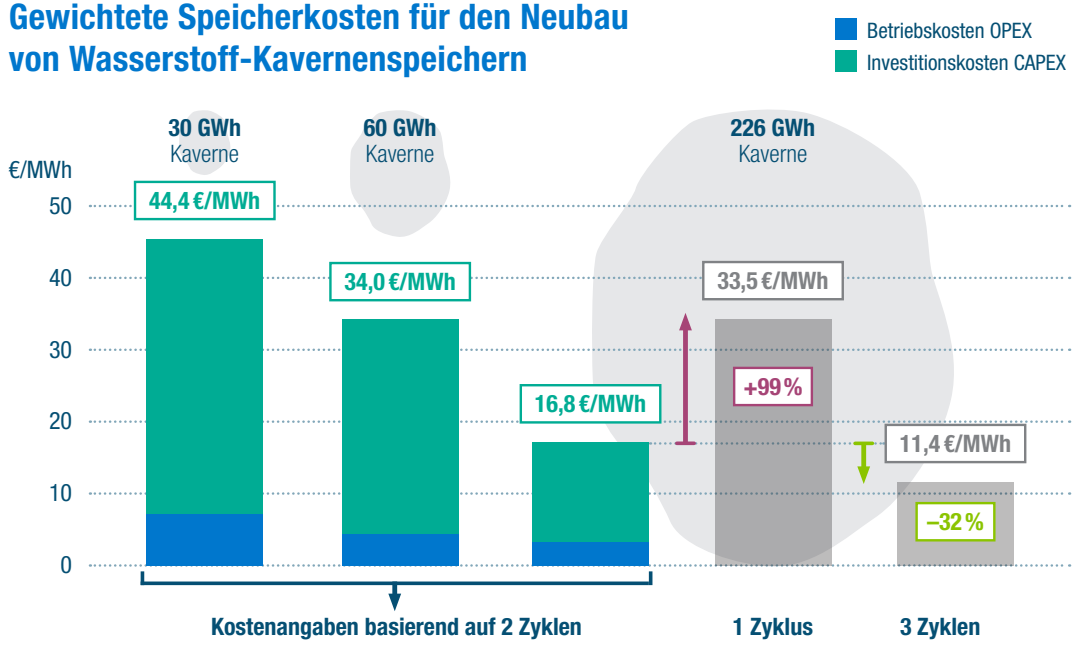
Quelle: DVGW basierend auf H2eart for Europe

* Dies betrifft die Umnutzung ehemaliger Erdöl- oder Erdgaslagerstätten, die noch über Bohrungen und Genehmigungen verfügen. Im Fall einer kompletten Neuerschließung kann sich der Prozess um mehrere Jahre verzögern.

Was jetzt zu tun ist:

- schnell mit der Planung von Speichern starten, damit sie bereitstehen, wenn der Wasserstoff kommt,
- bestehende Genehmigungen bei Umstellung von Gasspeichern auf Wasserstoff fortgelten lassen, um den Prozess zu beschleunigen,
- Instrumente zur Finanzierung des Speicheraufbaus einführen, um Risiken zu reduzieren und Investitionen anzureizen,
- regulatorische Lücken schließen und zügig einen Regulierungsrahmen für Wasserstoffspeicher schaffen.

Gewichtete Speicherkosten für den Neubau von Wasserstoff-Kavernenspeichern



Quelle: DVGW basierend auf EWI

Unsichere Kosten und schwankende Wasserstoffpreise – besonders in der frühen Marktphase – erhöhen das Investitionsrisiko

Die Wirtschaftlichkeit von Wasserstoffspeichern wird über die sogenannten „gewichteten Speicherkosten“ bewertet, die alle Investitions- und Betriebskosten auf die ausgespeicherte Wasserstoffmenge über die Lebensdauer beziehen. Diese hängen stark von Speichertyp, Kapazität und Nutzung ab. Je höher die Speicherkapazität und je öfter der Speicher im Jahr befüllt und entleert wird, desto niedriger fallen sie aus. Allerdings gibt es viele Faktoren der Unsicherheit, wie zum Beispiel die Preisentwicklung beim Wasserstoff. Kosten sind somit schwer vorhersehbar.

Kontakt:
DVGW Wissenschaftskommunikation
E-Mail: wisskomm@dvgw.de

DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.

© DVGW Bonn

Stand: November 2025 (Version 2)

Weitere Informationen unter www.dvgw.de/h2-speicher